

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-518834

(P2009-518834A)

(43) 公表日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 5 B	3 B 2 0 1
HO 1 L 21/302 (2006.01)	HO 1 L 21/302 2 0 1 A	5 F 0 0 4
HO 1 L 21/205 (2006.01)	HO 1 L 21/205	5 F 0 4 5
BO 8 B 3/10 (2006.01)	BO 8 B 3/10 Z	5 F 1 5 7
BO 8 B 3/08 (2006.01)	BO 8 B 3/08 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-543722 (P2008-543722)
 (86) (22) 出願日 平成18年12月6日 (2006.12.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年6月25日 (2008.6.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2006/011716
 (87) 国際公開番号 W02007/065658
 (87) 国際公開日 平成19年6月14日 (2007.6.14)
 (31) 優先権主張番号 102005058713.5
 (32) 優先日 平成17年12月8日 (2005.12.8)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 598080163
 フラウンホッフアーゲーゼルスシャフト ツ
 ァー フェーデルング デア アンゲバン
 テン フォルシュング エー ファー
 ドイツ連邦共和国、80686 ミュンヘ
 ン、ハンザシュトラッセ 27シー
 (74) 代理人 100104156
 弁理士 龍華 明裕
 (74) 代理人 100118005
 弁理士 飯山 和俊
 (74) 代理人 100143502
 弁理士 明石 英也
 (74) 代理人 100138128
 弁理士 東山 忠義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板の乾式化学処理方法及びその使用法

(57) 【要約】

【課題】 基板の乾式化学処理方法及びその使用法を提供する。

【解決手段】 本発明は、加熱された反応チャンバ内で、エッチング剤として塩化水素を含有するガスによりシリコン、セラミック、ガラス、及び石英ガラスから成る群から選択される基板を処理する基板の乾式化学処理方法、及びこの方法により製造することができる基板に関する。本発明は、上記の方法の使用法にも関する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の乾式化学処理方法であって、

加熱された反応チャンパ内で、塩素含有ガス、又は少なくとも一種の塩素含有化合物を含有するガス、を含むエッチングガスにより、シリコン、セラミック、ガラス、及び石英ガラスから成る群から選択される基板を処理する間に、前記基板の体積中に含有される不純物及び/又は外来原子が少なくとも部分的に除去されるように温度と前記エッチングガスの濃度とを選択して前記基板を洗浄する方法。

【請求項 2】

前記エッチングガスにおける前記塩素含有化合物の濃度は、1乃至100容量パーセントの範囲にある、

請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記基板の体積中に含有される前記外来原子が前記基板の表面へと拡散できるように、摂氏700乃至1600度の温度を選択する、

請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記外来原子は、金属、特に鉄である、

請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

凝集物の形態で前記基板に存在する不純物が溶解するように、摂氏300乃至1000度の温度を選択する、

先行する請求項のいずれかに記載の方法。

20

【請求項 6】

前記基板の表面領域に存在する外来原子が対応する塩化物に変換されるように、前記エッチングガスの濃度を選択する、

先行する請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

前記外来原子が前記基板の表面に向けて拡散する速度が、前記基板のエッチング速度よりも速くなるように、温度と前記エッチングガスの濃度とを互いに対して調整する、

先行する請求項のいずれかに記載の方法。

30

【請求項 8】

処理の間、前記基板の表面層を等方的にエッチングして除去する、

先行する請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記表面層を、5乃至50 μm 、特に10乃至20 μm の範囲の厚さだけ除去する、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記エッチングの間に放出される不純物及び外来原子を気体流により前記基板から除去する、

請求項 8 又は 9 に記載の方法。

40

【請求項 11】

処理の間、前記基板の表面を等方的に模様付けする、

先行する請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 12】

a) 摂氏300乃至1600度の範囲の温度での、塩素含有ガス、又は塩素含有化合物を含有するガス、を含むエッチングガスによるゲッタリングにより、シリコンから形成される基板の体積から不純物及び/又は外来原子が除去されるよう、前記基板を処理する工程と、

b) 前記基板の表面上の結晶損傷が除去されるよう、前記基板の表面層を除去する工程

50

と、

c) 前記基板の表面を等方的に模様付けする工程と

を含む連続的処理であって、工程 a) を工程 b) の前に、後に、もしくは同時に実行することができ、又は工程 a) 乃至 c) の全てを同時に実行することができる連続的処理における、先行する請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 13】

工程 d) において、クロロシランを含有するデポジションガスにより前記エッチングガスを少なくとも部分的に置換することにより、前記基板上にシリコンから形成される層を堆積させる、

請求項 12 に記載の方法。

10

【請求項 14】

工程 e) において、光利用が増大するよう、前記工程 d) において堆積した前記層を等方的に模様付けする、

請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

工程 f) において、クロロシランを含有するデポジションガスにより前記エッチングガスを少なくとも部分的に置換することによりシリコンから形成される層を堆積させ、pn 遷移が生成されるよう補完的なドーピングを行い、

工程 f) を工程 e) の前又は後に実行することができる、

請求項 14 に記載の方法。

20

【請求項 16】

前記セラミックは、炭化物、窒化物、ムライト、及びケイ酸塩から成る群から選択される、

先行する請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 17】

加熱された反応チャンパ内で、摂氏 900 乃至 1100 度の温度で、塩素含有ガス、又は少なくとも一種の塩素含有化合物を含有するガス、を含む模様付けガスによりウェハを処理するウェハの模様付け方法。

【請求項 18】

シリコン、セラミック、ガラス、及び石英ガラスから成る群から選択される、請求項 12 乃至 16 のいずれかにより製造可能な基板。

30

【請求項 19】

基板、特にウェハとセラミックの体積を洗浄するための、請求項 1 乃至 7 のいずれかの使用法。

【請求項 20】

基板の表面不純物を除去するための、請求項 8 乃至 10 のいずれかの使用法。

【請求項 21】

ウェハの結晶損傷を除去するための、請求項 8 乃至 10 のいずれかの使用法。

【請求項 22】

ウェハに模様付けするための、請求項 12 乃至 14 のいずれかの使用法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリコン、セラミック、ガラス、及び石英ガラスから成る群から選択される基板を加熱された反応チャンパ内で塩化水素をエッチング剤として含有するガスで処理する基板の乾式化学処理方法、及びこの方法で製造することができる基板に関する。また、本発明は上記の方法の使用法に関する。

【背景技術】

【0002】

ウェハを表面処理して洗浄するための数多くのエッチング方法が従来技術において知ら

50

れており、それらは様々な化学物質の湿式及び乾式化学反応に基づいている。この種の基板の表面処理と洗浄に用いられる方法は、以下の用途に分類することができる。

- ウェハの結晶損傷を回避するための表面領域の除去。この例としては、太陽電池の前処理におけるいわゆるダメージエッチングがある。

- ウェハの表面不純物を除去するための、通常薄い表面層の除去。この例としては、エッチング剤として高温の硝酸を用いて湿式化学酸化を行い、その後、結果として生じた SiO_2 層を除去するべくフッ化水素酸を用いてエッチングを行うことが挙げられる。

- 温度処理によるウェハ体積の洗浄とその後に行うことができるエッチング工程。この例としては、いわゆるゲッターリング、つまりリン含有雰囲気（たとえば、 POCl_3 と O_2 ）で温度処理を行い、その後、処理の結果蓄積したウェハ体積の不純物を表面領域から除去することが挙げられる。

- 表面の構造化。この例としては、太陽電池の光結合を向上させるべくシリコン上にピラミッド構造を形成するための「ランダムピラミッド」と呼ばれる模様付けエッチング（texturing etch）が挙げられる。ここで頻繁に生じる問題は、用いられるエッチングでは異なる結晶方位が等方的にエッチングされず、均一なエッチングパターンが形成されないことであり、たとえば、 KOH /アルコール溶液でのランダムピラミッドエッチングにおいて当該問題が生じる。太陽電池の表面に模様付けするための等方的方法の更なる問題は、たとえば酸性湿式化学模様付けエッチングあるいはプラズマ模様付けエッチングにおいてのように、模様が一樣となることを保証するべく結晶表面を予め損傷させておくことがしばしば要求されることである。

【発明の開示】

【0003】

ここから開始して、本発明の目的は、高純度が要求されるウェハもしくはその他の基板の洗浄が可能な方法であって、互いに異なる前処理工程を組み合わせることさえ可能となるようにできる限り簡易に実施できることが必要な方法を提供することであった。

【0004】

この目的は、請求項1の特徴を有する包括的方法、請求項17の特徴を有する方法、請求項18の特徴を有する基板、及び請求項19乃至22に係る使用法により達成される。更に、従属項において有利な発展的特徴を明らかにする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

本発明は、シリコン、セラミック、ガラス、及び石英ガラスから成る群から選択される基板を乾式化学処理する方法を提供し、本方法では、加熱された反応チャンバ内で、塩素含有ガス、又は少なくとも一種の塩素含有化合物を含有するガス、を含むエッチングガスを用いて基板を処理する。

【0006】

ここで、本発明に係る方法にとって必須であるのは、処理の間、体積中に含まれる不純物及び/又は外来原子が少なくとも部分的に除去されるように温度とエッチングガスにおける塩素含有化合物の濃度とを選択して基板を洗浄することである。

【0007】

本発明に係る本方法は、ウェハ、つまりシリコンディスクの前処理において、シリコンに含有されるシリコンとの、またシリコンに含有される外来原子との、温度制御されたエッチングガスにより引き起こされる化学反応を含み、この化学反応の結果、シリコンは、固体から気相に変換され、外来原子は塩化物に変換される。ガス濃度及び温度を巧みに選択することにより効果を十分に引き出すことができ、従来技術において知られるエッチング用法に比較して著しく良好な代替法となる。

【0008】

したがって、以下の効果が引き出される可能性があり、それら効果を HCl 含有ガスの例において記載する。

1. 高温（摂氏約1100度以上）においては、 HCl ガスにより Si 表面が非常に高

10

20

30

40

50

速、等方的、かつ高度に均一にエッチングされる、つまり反射面が形成される。

2．平均的溫度（摂氏約900乃至1100度）においては、平均的なエッチング速度が得られ、シリコン表面は等方的にエッチングされるが、反射性を与えられるようにはエッチングされず、非常に等方的に構造化される。この効果は、結晶損傷を含む表面にも含まない表面にも現れる。

3．比較的低い溫度においては、エッチング速度は非常に遅く、エッチングにより反射性が生じる。

【0009】

いかなる溫度においても、シリコン原子に加え、金属原子もエッチングガスの塩素により固体塩化物に変換され、気体流によりこれらを運び去ることができる。

10

【0010】

平均的溫度及び高温においては、金属、とりわけ太陽電池を特に損傷させる鉄は、シリコン内では高い可動性を示し、拡散し易い。不純物凝集物は可溶性であり、凝集物原子は移動可能となる。本発明においては、シリコンディスクを塩素含有雰囲気で溫度処理するときにはこれは引き出される。これにより金属及び表面シリコンは変換され、気体流により運び去られる。適切な溫度及びガス濃度により表面におけるSiエッチング速度よりも表面に向けた金属の流れを速くすることができ、かつ塩素含有ガスにより非常に高速に金属を運び去ることができる場合、体積中において金属が有効に空乏し、体積が洗浄される。模様付けエッチングによりシリコン表面を増やすことにより、この効果を一層拡大することができる。

20

【0011】

好適には、エッチングガスは、塩化水素を含有する、又は完全に塩化水素から構成される。したがって、塩素含有化合物の濃度は、1乃至100容量パーセントの範囲で選択することができる。同時に、基板の体積中に含まれる外来原子を基板表面へと拡散可能にするには摂氏700乃至1600度の溫度が好適である。

【0012】

本発明に係る方法の一例は、凝集物の形態で存在する不純物の基板からの除去に関する。この種の凝集物の除去に摂氏300乃至1000度の範囲の溫度を選択するのが好適であるのは、この溫度においては凝集物を溶解させることができ、その後各成分が表面へと拡散するからである。溶解した後だけ凝集物を塩素含有化合物へと暴露することが可能になり、さらに上記したように化学的に変換して除去することができる。

30

【0013】

好適には、基板の表面領域に存在する外来原子又は凝集物の溶解した成分が対応する塩化物へと変換されるように、エッチングガスにおける塩素含有化合物の濃度を選択する。

【0014】

好適には、外来原子が基板表面へ向けて拡散する速度が基板のエッチング速度より速くなるように、本発明に係る方法により溫度とエッチングガスにおける塩素含有化合物の濃度とを互いに対して調整する。

【0015】

本発明に係る方法の更に好適な一例においては、基板の表面層の処理中に、エッチングと除去とを等方的に生じさせる。高温、たとえば摂氏約1000度以上においては、結晶損傷を更に生成することなく40 μm /分の非常に速いエッチング速度でシリコンディスクの表面層を除去することができる。これにより、表面層を好適には5乃至50 μm の範囲、特に好適には10乃至20 μm の範囲の厚さだけ除去する。従来技術において知られる方法では、約2乃至5分で後者の範囲の厚さを除去することが要求される。本発明に係る方法では、ここで10倍の加速を達成することができる。

40

【0016】

好適には、エッチングの最中に放出される不純物と外来原子とを単に気体流により除去することができる。

【0017】

50

本発明に係る方法の更に好適な一例は、基板表面に対する等方的な模様付けの可能性に関する。したがって、平均的溫度、つまり摂氏900乃至1100度の範圍の溫度においては、表面を制御可能に模様付けすることを可能にする平均的エッチング速度が得られる。したがって、たとえばウェハの場合には、たとえば太陽電池等の光結合をこの種の模様付けにより増大させることができる、つまり言及した溫度で本発明に係るガス組成により表面を処理することにより、反射性を低下させることができる。したがって、更に光屈折又は光散乱が生じ、これにより結晶シリコン薄膜太陽電池の場合には光利用(light exploitation)が特に向上する。更なる一例においては、シリコンディスクの表面に模様付けし、その後その上にシリコン層を堆積させて、ディスクの以前の表面に対する湿式模様付け堆積(wet texturing deposition)の結果として、埋まった孔(holes)が形成されるようにする。これらの孔は入射光ビームを反射する作用を有し、それゆえ光利用の拡大に寄与する(いわゆる光溝(light ravine))。

10

【0018】

本発明に係る方法の更なる好適な一例においては、基板から表面不純物を放出するべく表面層を除去する。この目的においては、摂氏約300乃至900度の範圍の比較的低い溫度を選択すべきであり、その後反応性塩素含有ガスによりシリコンディスクの表面からたとえば金属不純物を効果的に取り除くが、極薄のシリコン層が除去されるだけである。

【0019】

本発明に係る方法にとっては、異なる前処理工程を組み合わせることは、基板の前処理の全処理を可能にする目的において特に好適である。

20

【0020】

連続的な処理として実行することができる、このように考案される全処理の一例は、以下の工程を含む。

a) シリコンから形成される基板を、基板の体積から不純物及び/又は外来原子を除去するべく、塩素含有ガス又は塩素含有化合物を含有するガスを含むエッチングガスにより摂氏約300乃至1600度の範圍の溫度でゲッタリングすることにより処理する。

b) 基板表面の結晶損傷を除去するべく基板の表面層を除去する。

c) その後、基板表面の等方的模様付けを行う。

【0021】

工程a)及びb)については、順序に関して強制的な必須条件はなく、工程a)は工程b)の前に、後に、もしくは同時に実行することができ、又は三つの工程全てを同時に実行することもできる。

30

【0022】

ここに記載する全処理に更なる方法工程を追加することができる。ここでは、

d) 工程a)乃至c)により処理した基板上に、クロロシランを含有するデポジションガスによりエッチングガスを少なくとも部分的に置換することによりシリコンから形成される層を堆積させる

e) 光利用を増大させるべく、d)において堆積した層に等方的に模様付けする

f) クロロシランを含有するデポジションガスによりエッチングガスを少なくとも部分的に置換することによりシリコンから形成される層を堆積させ、pn遷移を生成するべく補完的なドーピング(complementary doping)を行う

40

ことが含まれる。

【0023】

したがって、工程e)は、工程f)の前後両方で実行することができる。

【0024】

本発明は、ウェハの模様付け方法を更に提供し、当該方法においては、加熱された反応チャンバ内で摂氏900乃至1100度の溫度で、塩素含有ガス又は少なくとも一種の塩素含有化合物を含有するガスを含む模様付けガスによりウェハを処理する。

【0025】

50

本発明は、シリコン、セラミック、ガラス、及び石英ガラスから成る群から選択される基板であって、既述の方法により製造することができる基板を更に提供する。この種の基板は、優れた純度により従来技術において知られる基板から区別される。

【0026】

本発明に係る方法は、基板の前処理における既述の処理工程において、つまり、基板の体積を洗浄し、ウェハの結晶損傷を除去し、基板の表面不純物を除去し、ウェハを模様付けする工程において用いられる。

【0027】

後掲の図と実施例とを参照して本発明に係る主題をより詳細に説明するが、後者を以下に示す特定の実施形態に限定することを望むものでない。

10

【0028】

実施例 1

体積洗浄

この効果を検出するべく、冶金（つまり、約 0.5% のドーパ剤及び金属により汚染された）原材料によりシリコンディスクを製造した。シリコンディスクは、多量のドーパ剤と、検出するのがやや困難な金属とをまだ含んでいた。このようなシリコンディスクを、直接的に、又は体積洗浄の後に、 H_2 雰囲気における 20% の高温の HCl において（摂氏 1300 度、5 分）、質量分析により検査した。準備された測定結果を図 1 に示す。塩化物への変換が困難なドーパ剤は完全に残り、変換が比較して容易である、たとえば銅は一桁超減少した。

20

【0029】

実施例 2

表面模様付け

高温の HCl 雰囲気（摂氏 1000 度、3 分、 H_2 における 20% HCl）において、多結晶（multicrystalline）シリコンウェハの表面をエッチングした。図 2 a の構造、つまり表面に微細孔を有する孔構造が形成される。反射挙動を図 2 b にプロットする。Si 基板の反射性は、エッチング処理前は 25 乃至 45% であり、その後は 5 乃至 15% である。本発明により本構造を製造する場合も、つまり、追加的な体積洗浄を行う場合も、測定されたこれら特性は維持され得るであろう。

30

【0030】

図 2 a 及び図 2 b に示すのと類似した表面上に、*in situ* でシリコン層を堆積させた。図 3 の横断面は、模様付けにより形成された孔（holes）は部分的に微細孔（pores）として維持され、結果として光反射効果が生成されたことを示す。堆積した層は、荒い表面にも拘わらず非常に均一に、かつ高結晶品質で成長した。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】図 1 は、図を参照して、従来技術により処理された基板に対する本発明により処理された基板の比較を示す。

【0032】

【図 2 a】図 2 a は、本発明により模様付けされた基板表面の顕微鏡画像を示す。

40

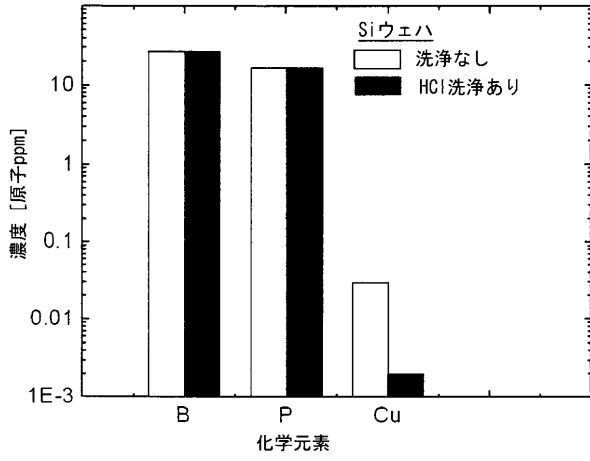
【0033】

【図 2 b】図 2 b は、本発明により模様付けされた基板の反射スペクトルを示す。

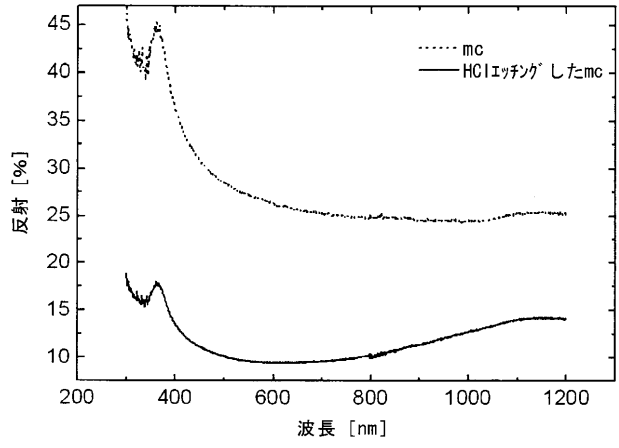
【0034】

【図 3】図 3 は、本発明により模様付けされ、その後追加的なシリコン層によりコーティングされたウェハの断面を示す顕微鏡画像を示す。

【 図 1 】



【 図 2 a 】



【 図 2 b 】

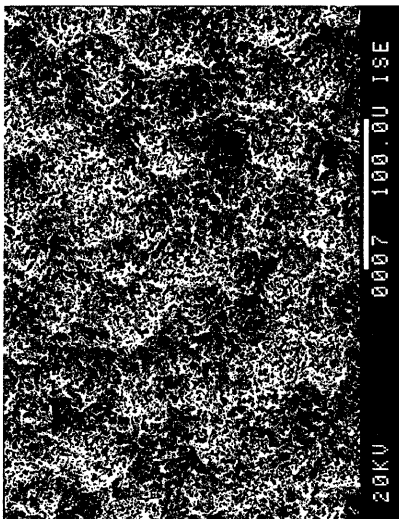
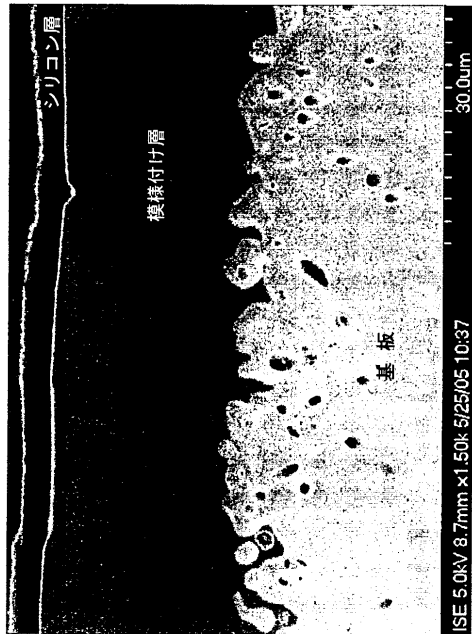


Fig. 2b

【 図 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2006/011716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H01L21/306	H01L21/322	H01L21/205
ADD. H01L21/324	H01L21/02	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L C03C C04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KUIJER TH J M ET AL: "GAS PHASE ETCHING OF SILICON WITH HCl" JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 22, no. 1, 1974, pages 29-33, XP000577105 ISSN: 0022-0248 page 29, paragraph 2 page 31, right-hand column, paragraph 3; figures 1-4	1-4, 6-12, 17-22
Y	----- -/--	9,16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 August 2007		Date of mailing of the international search report 30/08/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer KLOPFENSTEIN, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2006/011716

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 440 893 A (FELDSPAR CORP [US]) 14 August 1991 (1991-08-14) abstract page 2, line 1 - line 32 page 3, line 35 - line 43 page 3, line 51 - line 53 page 4, line 43 - line 52 page 5, line 14 - line 24; examples 1,2,5,6	1-7, 18-21
Y A		16 8-11
X	GB 2 134 711 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 15 August 1984 (1984-08-15) page 1, line 8 - line 14 page 1, line 38 - line 106; figure 1 page 1, line 117 - page 2, line 16	1-4,6,7, 18-21
Y A		16 8-11
X	US 4 231 809 A (SCHMIDT PAUL F) 4 November 1980 (1980-11-04) column 1, line 5 - line 31 column 2, line 20 - line 36 column 2, line 56 - column 3, line 3 column 4, line 48 - line 67	1,3,4,6, 7,18-20
Y		2,16
X	JP 11 040525 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 12 February 1999 (1999-02-12) paragraph [0005] - paragraph [0006] paragraph [0014] - paragraph [0015] paragraph [0021] paragraph [0030] - paragraph [0032] paragraph [0040] paragraph [0050] - paragraph [0053] paragraph [0057] - paragraph [0058]	1-8, 10-13, 18-22
Y		9,14,15
X	JP 62 147722 A (HITACHI LTD) 1 July 1987 (1987-07-01) abstract	1-3,5,6, 8,10-13, 18-22
Y		2,4,9, 14,15
	----- -/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2006/011716

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 471 771 B2 (DIETZE GERALD R [US]) 29 October 2002 (2002-10-29)	1, 3, 6, 8, 10-13, 18-22
Y	column 1, line 10 - line 32 column 1, line 62 - column 2, line 13 column 7, line 30 - line 60 -----	2, 4, 9, 14, 15
Y	KR 2004 0100405 A (YI JUN SIN) 2 December 2004 (2004-12-02) abstract -----	14, 15
X	BAGINSKI T A ET AL: "THE ROLE OF CHLORINE IN THE GETTERING OF METALLIC IMPURITIES FROM SILICON" JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, ELECTROCHEMICAL SOCIETY. MANCHESTER, NEW HAMPSHIRE, US, vol. 132, no. 8, August 1985 (1985-08), pages 2031-2033, XP000840891 ISSN: 0013-4651 page 2031 - page 2032; figures 1-3 -----	1-5, 7, 11, 18-20
Y A		16 8-10, 21, 22
A	JP 10 070298 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 10 March 1998 (1998-03-10) abstract -----	12-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/011716

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0440893	A	14-08-1991	US 4983370 A 08-01-1991
GB 2134711	A	15-08-1984	BE 898841 A1 03-08-1984 BR 8400503 A 11-09-1984 CA 1207089 A1 01-07-1986 DE 3403108 A1 09-08-1984 FR 2540672 A1 10-08-1984 IE 55119 B1 06-06-1990 IN 159497 A1 23-05-1987 JP 59147438 A 23-08-1984
US 4231809	A	04-11-1980	NONE
JP 11040525	A	12-02-1999	EP 1026731 A1 09-08-2000 WO 9904420 A1 28-01-1999 JP 3324455 B2 17-09-2002 US 6235645 B1 22-05-2001
JP 62147722	A	01-07-1987	NONE
US 6471771	B2	29-10-2002	US 2002059900 A1 23-05-2002
KR 20040100405	A	02-12-2004	NONE
JP 10070298	A	10-03-1998	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/011716

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01L21/306 H01L21/322 H01L21/205	
ADD.	H01L21/324 H01L21/02	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L C03C C04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KUIJER TH J M ET AL: "GAS PHASE ETCHING OF SILICON WITH HCl" JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 22, Nr. 1, 1974, Seiten 29-33, XP000577105 ISSN: 0022-0248 Seite 29, Absatz 2 Seite 31, rechte Spalte, Absatz 3; Abbildungen 1-4	1-4, 6-12, 17-22
Y	----- -/-	9,16
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. August 2007		30/08/2007
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter KLOPFENSTEIN, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2006/011716

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 440 893 A (FELDSPAR CORP [US]) 14. August 1991 (1991-08-14) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 1 - Zeile 32 Seite 3, Zeile 35 - Zeile 43 Seite 3, Zeile 51 - Zeile 53 Seite 4, Zeile 43 - Zeile 52 Seite 5, Zeile 14 - Zeile 24; Beispiele 1,2,5,6	1-7, 18-21
Y		16
A		8-11
X	GB 2 134 711 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 15. August 1984 (1984-08-15) Seite 1, Zeile 8 - Zeile 14 Seite 1, Zeile 38 - Zeile 106; Abbildung 1 Seite 1, Zeile 117 - Seite 2, Zeile 16	1-4,6,7, 18-21
Y		16
A		8-11
X	US 4 231 809 A (SCHMIDT PAUL F) 4. November 1980 (1980-11-04) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 31 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 36 Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 3 Spalte 4, Zeile 48 - Zeile 67	1,3,4,6, 7,18-20
Y		2,16
X	JP 11 040525 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 12. Februar 1999 (1999-02-12) Absatz [0005] - Absatz [0006] Absatz [0014] - Absatz [0015] Absatz [0021] Absatz [0030] - Absatz [0032] Absatz [0040] Absatz [0050] - Absatz [0053] Absatz [0057] - Absatz [0058]	1-8, 10-13, 18-22
Y		9,14,15
X	JP 62 147722 A (HITACHI LTD) 1. Juli 1987 (1987-07-01) Zusammenfassung	1-3,5,6, 8,10-13, 18-22
Y		2,4,9, 14,15
	----- -/--	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/011716

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 471 771 B2 (DIETZE GERALD R [US]) 29. Oktober 2002 (2002-10-29)	1,3,6,8, 10-13, 18-22
Y	Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 32 Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 13 Spalte 7, Zeile 30 - Zeile 60	2,4,9, 14,15
Y	KR 2004 0100405 A (YI JUN SIN) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) Zusammenfassung	14,15
X	BAGINSKI T A ET AL: "THE ROLE OF CHLORINE IN THE GETTERING OF METALLIC IMPURITIES FROM SILICON" JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, ELECTROCHEMICAL SOCIETY. MANCHESTER, NEW HAMPSHIRE, US, Bd. 132, Nr. 8, August 1985 (1985-08), Seiten 2031-2033, XP000840891 ISSN: 0013-4651 Seite 2031 - Seite 2032; Abbildungen 1-3	1-5,7, 11,18-20
Y A		16 8-10,21, 22
A	JP 10 070298 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 10. März 1998 (1998-03-10) Zusammenfassung	12-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/011716

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0440893	A	14-08-1991	US 4983370 A	08-01-1991
GB 2134711	A	15-08-1984	BE 898841 A1	03-08-1984
			BR 8400503 A	11-09-1984
			CA 1207089 A1	01-07-1986
			DE 3403108 A1	09-08-1984
			FR 2540672 A1	10-08-1984
			IE 55119 B1	06-06-1990
			IN 159497 A1	23-05-1987
			JP 59147438 A	23-08-1984
US 4231809	A	04-11-1980	KEINE	
JP 11040525	A	12-02-1999	EP 1026731 A1	09-08-2000
			WO 9904420 A1	28-01-1999
			JP 3324455 B2	17-09-2002
			US 6235645 B1	22-05-2001
JP 62147722	A	01-07-1987	KEINE	
US 6471771	B2	29-10-2002	US 2002059900 A1	23-05-2002
KR 20040100405	A	02-12-2004	KEINE	
JP 10070298	A	10-03-1998	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100112520

弁理士 林 茂則

(72)発明者 リーバー、ステファン

ドイツ連邦共和国、7 9 1 9 4 ゲンデルフィンゲン、ウェイハーウェグ 9

(72)発明者 ウィレケ、ゲールハルト

ドイツ連邦共和国、7 9 1 8 3 ワルトキルヒ、メルクリンストラッセ 1 0

Fターム(参考) 3B201 AA02 AA03 AA46 AB01 BB82 BB98 BC01 CB01

5F004 CA04 DA04 DA29 DB28 EA35 FA08

5F045 AA03 AB02 AC03 AC13 AD11 AD12 AD13 AD14 AD15 AD16

AD17 AD18 CA13 HA03

5F157 AA28 AA46 AA49 AA72 AA78 AC01 BG02 BG05 BG76 BG77

BH18 DB37